

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-222222

(43)Date of publication of application : 08.08.2003

(51)Int.Cl. F16H 25/24  
B29C 45/17  
F16H 25/22

(21)Application number : 2002-021418 (71)Applicant : SUMITOMO HEAVY IND LTD

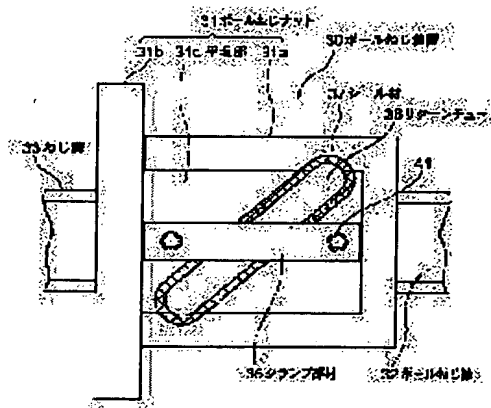
(22)Date of filing : 30.01.2002 (72)Inventor : TAKANOHASHI RYUICHI

## (54) SCREW DEVICE FOR MOLDING MACHINE

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To prevent wear of a screw device and improve its durability by preventing a leak of lubricant from the screw device, and also to prevent the surroundings from being polluted by lubricant.

**SOLUTION:** This screw device has a screw shaft provided with a screw channel formed on a surface, a nut provided with a rolling member passing channel facing a screw channel formed on an inner face, a rolling member rolling in a rolling member passage formed by the screw channel and the rolling member passing channel, a return tube whose both ends are connected with the rolling member passing channel, whose at least a part is attached to the nut so as to be exposed on a surface of the nut, and in which the rolling member rolls in the inside, and a seal material covering at least a part of a boundary of the return tube and the surface of the nut.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 19.01.2005

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

BEST AVAILABLE COPY

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against  
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

**\* NOTICES \***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

[Claim(s)]

[Claim 1] (a) A \*\*\*\* shaft equipped with the thread groove formed in the front face, and a nut equipped with the rolling member passage slot which meets said thread groove formed in the (b) inside, (c) While the (d) both ends are connected with the rolling member rolling on the inside of the rolling member path formed of said thread groove and a rolling member passage slot in said rolling member passage slot The return tube with which it is attached in this nut so that at least a part may be exposed to the front face of said nut, and said rolling member rolls the interior, (e) \*\*\*\* equipment for making machines characterized by having a wrap sealant for a part of boundary [ at least ] of this return tube and the front face of said nut.

[Claim 2] Said screw-thread shaft or nut is \*\*\*\* equipment [ equipped with the lubricant supply way as for which an end carries out opening to the part which the front face of said screw-thread shaft and the inside of a nut meet ] for making machines according to claim 1.

[Claim 3] Said sealant is \*\*\*\* equipment for making machines given [ said whole return tube ] in wrap claim 1 or 2.

[Claim 4] Said nut is equipped with a flat part, said return tube is attached in said flat part by the clamp member, and said sealant is said flat part, a return tube, and \*\*\*\* equipment for making machines given [ a clamp member ] in any 1 term of wrap claims 1-3.

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the \*\*\*\* equipment for making machines.

[0002]

[Description of the Prior Art] It is heated in a heating cylinder, and the resin which carried out melting is injected with high pressure, and he fills up cavity space of metal mold equipment (\*\*\*\*), and is trying to fabricate mold goods by cooling resin and making it solidify in this cavity space in making machines, such as an injection molding machine, conventionally.

[0003] Therefore, said metal mold equipment can perform now the mold closure, the mold clamp, and die opening of metal mold equipment by having a toggle mechanism for making the fixed platen in which fixed metal mold was attached, the movable platen in which the movable die was attached, and this movable platen move, operating this toggle mechanism, and making said movable platen move.

[0004] By the way, a motor is arranged, in order to make a screw move in said heating cylinder in the case of an electromotive injection molding machine, and in order to operate said toggle mechanism. And rotation generated by this motor is changed into rectilinear motion by the combination of a ball-thread shaft and a ball-thread nut, i.e., ball-thread-type screw-thread equipment, and is transmitted to the crosshead connected with said screw and toggle mechanism.

[0005] In this case, said screw-thread equipment is comparatively used with a heavy load in many cases. Then, with grease equipment, it \*\*\*\*s automatically and lubricant is supplied to equipment.

[0006]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, in said conventional screw-thread equipment, since the supplied lubricant leaks and comes out from between the spare time (plow) of a ball-thread nut, even if a lot of lubricant is supplied, the lubrication of the ball-thread section is no longer performed fully.

[0007] Drawing 2 is the top view of conventional screw-thread equipment.

[0008] In drawing, 101 is the flange by which a ball-thread nut and 102 were attached in the cylinder part of this ball-thread nut 101, and 103 was attached in

this cylinder part 102. And the return tube 104 for circulating a ball is attached in flatness (\*\*\*\*) section 102a of said cylinder part 102 by the clamp member 105. In addition, 106 is a mounting bolt for attaching said clamp member 105 in the cylinder part 102. Moreover, 109 is a ball-thread shaft.

[0009] In such \*\*\*\* equipment, grease is introduced into the interior of said ball-thread nut 101 from the lubricant feed holes 107 formed in the periphery section of the ball-thread nut 101. In this case, the grease introduced into the interior of this ball-thread nut 101 will begin to leak from the clearance 108 formed in the perimeter of the boundary part which is inserting said return tube 104 in the cylinder part 102, and will pollute a perimeter.

[0010] Since the lubrication of the ball-thread nut 101, the ball-thread shaft 109, and the ball that is not illustrated is not fully carried out, it will become impossible therefore, to be able to wear out, and for backlash to arise and to make said screw and toggle mechanism drive smoothly.

[0011] Moreover, when said ball-thread nut 101 rotates, the grease which began to leak also from said clearance 108 will disperse around. Therefore, the grease which dispersed will pollute the perimeter of a making machine.

[0012] Furthermore, said return tube 104 will be closing in, its noise generated when balls collide inside will be large, and the environment of the works in which the making machine is arranged will get worse.

[0013] This invention solves said conventional trouble, and it aims at offering the \*\*\*\* equipment for making machines with which a perimeter is not polluted to lubricant while endurance improves without wearing said screw-thread equipment out as lubricant leaks and it does not come out from \*\*\*\* equipment.

[0014]

[Means for Solving the Problem] Therefore, it sets to the \*\*\*\* equipment for making machines of this invention. A \*\*\*\* shaft equipped with the thread groove formed in the front face, and a nut equipped with the rolling member passage slot which meets said thread groove formed in the inside, While both ends are connected with the rolling member rolling on the inside of the rolling member path formed of said thread groove and a rolling member passage slot in said rolling member passage slot It is attached in this nut so that at least a part may be exposed to the front face of said nut, and it has a wrap sealant for a part of boundary [ at least ] of the return tube with which said rolling member rolls the interior, this return tube, and the front face of said nut.

[0015] In other \*\*\*\* equipments for making machines of this invention, said screw-thread shaft or nut is further equipped with the lubricant supply way as for which an end carries out opening to the part which the front face of said screw-thread shaft and the inside of a nut meet.

[0016] Setting to the \*\*\*\* equipment for making machines of further others of this invention, said sealant is a wrap about said whole return tube further.

[0017] In the \*\*\*\* equipment for making machines of further others of this invention, said nut is equipped with a flat part, said return tube is further, attached in said flat part by the clamp member, and said sealant is a wrap about said flat part, a return tube, and a clamp member.

[0018]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, it explains to a detail, referring to a drawing about the gestalt of operation of this invention. In addition, although the \*\*\*\* equipment for making machines in this invention is applicable to various kinds of making machines, such as extrusion-molding equipment, a laminator, transfer-molding equipment, a dies casting machine, and IJ closure press, it explains the \*\*\*\* equipment for injection molding machines on account of explanation in the gestalt of this operation.

[0019] Drawing 3 is the schematic diagram of the injection molding machine in the gestalt of operation of the 1st of this invention.

[0020] While the mold clamp equipment which 11 countered with injection equipment, and 12 made counter with this injection equipment 11, and was arranged, the making machine frame on which 13 supports said injection equipment 11 and mold clamp equipment 12, and 14 are supported by this making machine frame 13, in drawing, the injection equipment frame which supports injection equipment 11, the guide with which 81 was arranged in the longitudinal direction of this injection equipment frame 14, and 43 are metal-mold equipment which consists of fixed metal mold 44 and a movable die 45.

[0021] And it is supported by said injection equipment frame 14 free [ rotation of the ball-thread shaft 21 ], and the end of this ball-thread shaft 21 is connected with a motor 22. Moreover, said ball-thread shaft 21 and ball-thread nut 23 are made to unite \*\* (\*\*), and this ball-thread nut 23 and injection equipment 11 are connected through a spring 24 and a bracket 25. Therefore, if said motor 22 is driven to the forward direction and hard flow, rotation of a motor 22 will be changed into rectilinear motion by the combination 91 of the ball-thread shaft 21 and the ball-thread nut 23, i.e., \*\*\*\* equipment, and this rectilinear motion will be transmitted to a bracket 25. And this bracket 25 is moved in the direction of arrow-head A along with said guide 81, and injection equipment 11 is made to move.

[0022] Moreover, a heating cylinder 15 is fixed to said bracket 25 towards the front (left in drawing), and the injection nozzle 16 is arranged by the front end (left end in drawing) of this heating cylinder 15. And while a hopper 17 is arranged by said heating cylinder 15, a screw 26 is arranged in the interior of a heating cylinder 15 free [ an attitude (it moves to the longitudinal direction in drawing) ], and free [ rotation ], and the back end (right end in drawing) of a screw 26 is supported by the supporter material 82.

[0023] The 1st servo motor 83 is attached in this supporter material 82, and the rotation generated by driving this 1st servo motor 83 is transmitted to said screw 26 through a timing belt 84.

[0024] Moreover, while being supported by said injection equipment frame 14 free [ rotation of the ball-thread shaft 85 ] in parallel with a screw 26, this ball-thread shaft 85 and the 2nd servo motor 86 are connected with it through a timing belt 87. And it is made to screw the front end of said ball-thread shaft 85 with the ball-thread nut 74 fixed to the supporter material 82. Therefore, if said 2nd servo motor 86 is driven, rotation of this 2nd servo motor 86 will be changed into rectilinear motion by the combination 92 of the ball-thread shaft 85 and the ball-thread nut 74, i.e., \*\*\*\* equipment, and this rectilinear motion will be transmitted

to the supporter material 82.

[0025] Next, actuation of the injection equipment 11 of said configuration is explained.

[0026] First, in a measuring process, the 1st servo motor 83 is driven, a screw 26 is rotated through a timing belt 84, and this screw 26 is retreated to a position (it moves to the method of the right in drawing). At this time, into a heating cylinder 15, it is heated, melting is carried out, it follows on retreat of a screw 26, and the resin supplied from the hopper 17 is \*\* (\*\*) \*\*\*\* to the front of a screw 26.

[0027] Next, in a injection process, said injection nozzle 16 is forced on the fixed metal mold 44, the 2nd servo motor 86 is driven, and the ball-thread shaft 85 is rotated through a timing belt 87. Since the supporter material 82 is moved with rotation of said ball-thread shaft 85 and said screw 26 is advanced at this time (it moves to the left in drawing), the resin collected ahead of the screw 26 is injected from the injection nozzle 16, and the cavity space 47 formed between the fixed metal mold 44 and a movable die 45 is filled up with it.

[0028] Next, said mold clamp equipment 12 is explained.

[0029] This mold clamp equipment 12 is equipped with the movable platen 54 which countered with the tie rod 53 constructed between the fixed platen 51, the toggle support 52, and said fixed platen 51 and toggle support 52, and said fixed platen 51, was arranged, and was arranged free [ an attitude ] along with said tie rod 53, and the toggle mechanism 56 arranged between this movable platen 54 and said toggle support 52. And said fixed platen 51 and movable platen 54 are made to counter mutually, and said fixed metal mold 44 and movable die 45 are attached in them, respectively.

[0030] By making a crosshead 58 move between the toggle support 52 and the movable platen 54 with the servo motor which is not illustrated, said toggle mechanism 56 makes said movable platen 54 move along with a tie rod 53, makes a movable die 45 attach and detach to the fixed metal mold 44, and performs mold closure, a mold clamp, and die opening.

[0031] Therefore, said toggle mechanism 56 consists of the toggle lever 61 supported free [ rocking ] to said crosshead 58, the toggle lever 62 supported free [ rocking ] to said toggle support 52, and the toggle arm 63 supported free [ rocking ] to said movable platen 54, and link connection between said toggle levers 61 and toggle levers 62 and of between a toggle lever 62 and the toggle arms 63 is carried out, respectively.

[0032] Moreover, the ball-thread shaft 64 is supported free [ rotation ] to said toggle support 52, and said ball-thread shaft 64 and the ball-thread nut 65 fixed to said crosshead 58 are made to screw. And in order to rotate said ball-thread shaft 64, said servo motor is attached in the side face of said toggle support 52.

[0033] Therefore, when this servo motor is driven, rotation of a servo motor is changed into rectilinear motion by the combination 93 of the ball-thread shaft 64 and the ball-thread nut 65, i.e., \*\*\*\* equipment, this rectilinear motion is transmitted to a crosshead 58, and this crosshead 58 is made to move by the direction of arrow-head C. That is, said crosshead 58 is moved forward. (it moves to the method of the right in drawing) If it carries out, a toggle mechanism 56 will extend, the movable platen 54 will be advanced, mold closure and a mold clamp

will be performed, and said crosshead 58 will be retreated. (it moves to the left in drawing) If it carries out, a toggle mechanism 56 will be crooked, the movable platen 54 will be retreated, and die opening will be performed.

[0034] Ejector equipment 71 is arranged in the tooth back of this movable platen 54. Moreover, this ejector equipment 71 Said movable die 45 is penetrated, and it extends, and is the front end. (right end in drawing) The ejector pin which is made to attend the cavity space 47 and which is not illustrated, Back of this ejector pin (left in drawing) The arranged ejector rod which is not illustrated, It has the ball-thread shaft 72 which is arranged behind this ejector rod and rotated by the servo motor which is not illustrated and this ball-thread shaft 72, and the ball-thread nut 73 which you are made to screw.

[0035] Therefore, when said servo motor is driven, rotation of this servo motor is changed into rectilinear motion by the combination 94 of the ball-thread shaft 72 and the ball-thread nut 73, i.e., \*\*\*\* equipment, this rectilinear motion is transmitted to said ejector rod, and this ejector rod and an ejector pin are made to move by the direction of arrow-head D.

[0036] Next, the \*\*\*\* equipment for making machines currently used for the injection molding machine of said configuration is explained. Here, this \*\*\*\* equipment for making machines may be used in what kind of part of said injection molding machine, although it is said screw-thread equipments 91-94. Moreover, although this \*\*\*\* equipment for making machines may be roller \*\*\*\* equipment, in the gestalt of this operation, the case where the \*\*\*\* equipment for making machines is ball-thread equipment is explained on account of explanation.

[0037] The top view of ball-thread equipment [ in / in drawing 1 / the gestalt of operation of the 1st of this invention ], the sectional side elevation of ball-thread equipment [ in / in drawing 4 / the gestalt of operation of the 1st of this invention ], and drawing 5 are drawings of longitudinal section of the ball-thread equipment in the gestalt of operation of the 1st of this invention, and it is A view sectional view of drawing 4 .

[0038] In drawing, 30 is ball-thread equipment as \*\*\*\* equipment for making machines, and consists of the ball-thread nut 31 as a nut, and the ball-thread shaft 32 as a \*\*\*\* shaft which the spiral thread groove 33 was formed and was thrust into said ball-thread nut 31. Here, said ball-thread nut 31 consists of cylinder partial 31a and flange part 31b. And to the inside of said cylinder partial 31a, as shown in drawing 4 , while the ball 38 as many rolling members rolls continuously the inside of the ball path as a spiral rolling member path which the ball slot 39 as a spiral rolling member passage slot is formed, and is formed of the thread groove 33 of the ball-thread shaft 32 which meets this ball slot 39 and this ball slot 39, it passes.

[0039] In addition, the return tube 36 which connects the end and the other end of said ball path is attached in said ball-thread nut 31 by the clamp member 35. In this case, said return tube 36 is attached in this ball-thread nut 31 so that at least a part may be exposed to the front face of said ball-thread nut 31, while both ends are connected to said ball slot 39. Thereby, said ball 38 circulates through the inside of the infinity circulation path constituted with said ball path and the return tube 36. Moreover, said clamp member 35 is attached in flat part



31c which carried out flattening of the periphery of cylinder partial 31a of the ball-thread nut 31 with a mounting bolt 41.

[0040] Moreover, around said return tube 36, as shown in drawing, the sealant 37 was applied and has fixed. Here, this sealant 37 is the matter of the shape of the shape of a half-solid in which the viscosity of the putty for silicone resin and metals etc. has seal nature and an adhesive property highly, and clay. And said sealant 37 is applied so that a boundary part with cylinder partial 31a of said return tube 36 and ball-thread nut 31 or flat part 31c may be covered, and it seals the clearance between cylinder partial 31a of the perimeter of said return tube 36, and the ball-thread nut 31, or flat part 31c. It can control that the lubricant later mentioned from this clearance begins to leak by this.

[0041] in order [ and ] to supply lubricant between the front face of the ball-thread shaft 32, and the inside of the ball-thread nut 31 -- the interior of said ball-thread shaft 32 -- a medial-axis line -- meeting -- as a lubricant supply way -- main -- path 34a-1 is formed. this -- main -- path 34a-1 extends in the shaft orientations of said ball-thread shaft 32, and it is shown in drawing 4 -- as -- said -- main -- the end of path 34a-1 is connected to auxiliary path 34a-2 as a lubricant supply way which extends in radial [ of the ball-thread shaft 32 ]. here -- this -- auxiliary path 34a-2 are shown in drawing 4 and 5 -- as -- an end -- said -- main -- it connects with path 34a-1 and the other end arrives at the front face of the ball-thread shaft 32. The lubricant supplied by this from said edge where main path 34a-1 is not illustrated is supplied between the front face of the ball-thread shaft 32, and the inside of the ball-thread nut 31. In addition, said auxiliary path 34a-2 extended perpendicularly to said medial-axis line, and although it is desirable that it is open for free passage on the front face of the ball-thread shaft 32 top, you may extend aslant to said medial-axis line.

[0042] Moreover, even if the ball-thread shaft 32 moves to shaft orientations, as for said location of auxiliary path 34a-2 about the shaft orientations of said ball-thread shaft 32, it is always desirable that it is within the limits of the ball-thread nut 31. By this, even if the ball-thread shaft 32 moves to shaft orientations, lubricant will be supplied between the front face of the ball-thread shaft 32, and the inside of the ball-thread nut 31.

[0043] In addition, the end of a lubricant supply line is connected to the edge at which said said ball-thread shaft 32 of main path 34a-1 is not illustrated. A lubricant feeder equipped with a lubricant feed pump, a distributing valve, a control valve, etc. is connected to the other end of this lubricant supply line. Moreover, as for this lubricant feeder, it is desirable that it is that to which it is controlled by the control device equipped with an arithmetic element, a storage element, an input/output interface, etc., and supply spacing of lubricant, the amount of supply in every time, etc. are automatically set according to the situation of the ball-thread section of operation.

[0044] Moreover, as shown in drawing 4 and 5, supply way 34b as a lubricant supply way can also be formed in cylinder partial 31a of said ball-thread nut 31. It is desirable to form supply way 34b especially, when \*\*\*\* equipment is not fixed ball-thread equipment. In this case, the end of said lubricant supply line is connected to opening of the outside of cylinder partial 31a in this supply way 34b,

lubricant is supplied from this opening, and it is supplied between the front face of the ball-thread shaft 32, and the inside of the ball-thread nut 31. In addition, as a lubricant supply way, either said main path 34a-1 and auxiliary path 34a-2 or supply way 34b may be formed, both may be formed, and both can also be omitted further. Here, to omit both, it is necessary to supply the lubricant of amount sufficient at the time of an overhaul etc. between the front face of the ball-thread shaft 32, and the inside of the ball-thread nut 31 at the time of the assembly of ball-thread equipment 30. In this case, the viscous high thing of said lubricant is desirable.

[0045] In addition, although the lubricant used in the gestalt of this operation may be a viscous low lubricating oil, it is desirable that it is viscous high grease. When said lubricant is a viscous low lubricating oil, lubricant is easy to begin to leak from each clearance between ball-thread equipment, and it is easy to disperse around, but when said lubricant is viscous high grease, lubricant is hard to begin to leak and it is hard coming to disperse around.

[0046] Next, actuation of the \*\*\*\* equipment in the driving gear of said configuration is explained.

[0047] First, if a current is supplied and said motor is driven when connecting with the revolving shaft of the motor by which flange part 31b of the ball-thread nut 31 is not illustrated, the revolving shaft of this motor rotates, it will be transmitted to flange part 31b of the ball-thread nut 31 connected to this revolving shaft, and said ball-thread nut 31 will be rotated. On the other hand, since the ball-thread shaft 32 thrust into said ball-thread nut 31 serves as rotation impossible, if said ball-thread nut 31 rotates, said ball-thread shaft 32 will move to shaft orientations to the ball-thread nut 31, namely, will advance or retreat ( drawing 1 and right in 4, or left). In addition, it is determined [ which moves forward / or or ] by the sense of \*\*\*\*, and the hand of cut of the ball-thread nut 31 whether to carry out retreat.

[0048] Moreover, if a current is supplied and said motor is driven when the edge where the ball-thread shaft 32 is not illustrated is connected to the revolving shaft of said motor, the revolving shaft of this motor will rotate and the ball-thread shaft 32 connected to this revolving shaft will be rotated. On the other hand, since the ball-thread nut 31 with which said ball-thread shaft 32 is screwed in serves as rotation impossible, if said ball-thread shaft 32 rotates, said ball-thread nut 31 will move to shaft orientations to the ball-thread shaft 32, namely, will move forward or retreat.

[0049] Thereby, in said injection molding machine, the driven member 25 attached in said ball-thread shaft 32 or the ball-thread nut 31, for example, a bracket, the supporter material 82, a crosshead 58, an ejector rod, etc. move forward or retreat.

[0050] Moreover, supply way 34b formed in cylinder partial 31a of the main path 34a-1 or the ball-thread nut 31 of the lubricant supply way where lubricant was formed in the interior of said ball-thread shaft 32 through the lubricant supply line is supplied from the lubricant feeder which is not illustrated. Lubricant passes along main path 34a-1 and auxiliary path 34a-2, or supply way 34b of said lubricant supply way, and is supplied between the front face of the ball-thread

shaft 32, and the inside of the ball-thread nut 31.

[0051] If lubricant is supplied, in the edge of the right and left in drawing 1 of the ball-thread nut 31, it will become easy to flow outside out of between the front face of the ball-thread shaft 32, and the insides of the ball-thread nut 31. For this reason, in order to prevent the outflow of the lubricant in the edge of said right and left, the labyrinth seal member 49 which surrounds the perimeter of the ball-thread shaft 32 in the edge of these right and left is arranged.

[0052] And since the sealant 37 was applied and has fixed around the return tube 36 as shown in drawing 1 , and 4 and 5, the clearance between cylinder partial 31a of the perimeter of said return tube 36 and the ball-thread nut 31 or flat part 31c is sealed. Thereby, lubricant does not begin to leak from this clearance.

[0053] Therefore, said driven member can be made to drive smoothly, without not wearing out said ball-thread nut 13, the ball-thread shaft 32, and a ball 38, but backlash arising, since it spreads round all the parts between the front face of the ball-thread shaft 32, and the inside of the ball-thread nut 31 and the lubrication of a spiral ball path and the spiral front face of many balls 38 is carried out uniformly. Moreover, since lubricant does not adhere to the front face of the ball-thread nut 31, even if this ball-thread nut 31 rotates, lubricant does not disperse and a perimeter is not polluted to lubricant.

[0054] In addition, although a noise occurs when ball 38 comrades collide in the infinity circulation path through which said ball 38 circulates, especially, as compared with the ball path inside the ball-thread nut 31, the thickness for a wall will be thin, namely, the noise generated in the interior of the return tube 36 of closing in will be greatly transmitted to the exterior of ball-thread equipment 30. However, in the gestalt of this operation, since the clearance between cylinder partial 31a of the perimeter of said return tube 36 and the ball-thread nut 31 or flat part 31c which are the part from which a noise tends to leak is sealed by the sealant 37, the leakage of said noise decreases and a big noise is not transmitted to the exterior of ball-thread equipment 30.

[0055] Thus, in the gestalt of this operation, while a sealant 37 is applied to the perimeter of the return tube 36 in the rotating ball-thread nut 31 and fixing, lubricant is supplied between the peripheral face of the ball-thread shaft 32, and the inner skin of the ball-thread nut 31.

[0056] Therefore, since the clearance between cylinder partial 31a of the perimeter of the return tube 36 and the ball-thread nut 31 or flat part 31c is sealed, the leakage of lubricant decreases extremely from the clearance between the return tubes 36. Therefore, since there are few ullages of lubricant, without wasting the supplied lubricant, it spreads round all the parts between the peripheral face of the ball-thread shaft 32, and the inner skin of the ball-thread nut 31, and the lubrication of a spiral ball path and the spiral front face of many balls 38 is carried out uniformly. Therefore, if actuation of the ball-thread section becomes smooth and the ball-thread nut 31 or the ball-thread shaft 32 is rotated, the ball-thread nut 31 or the ball-thread shaft 32 will advance or retreat, without generating a big noise smoothly. Moreover, the member of the thread groove 33 of the ball-thread section, a ball 38, and ball slot 39 grade is not worn out, and endurance improves. Furthermore, a lubricating oil is not wasted, but since there

is little consumption of a lubricating oil, the running cost of a making machine can be reduced.

[0057] Moreover, since lubricant is not flown according to a centrifugal force even if said ball-thread nut 31 rotates at high speed, it is not polluted to the lubricant to which the perimeter dispersed. When lubricant is fully especially supplied before operation of a making machine etc., it is in the condition that between the front face of the ball-thread shaft 32 and the insides of the ball-thread nut 31 and the interior of the return tube 36 were filled up with lubricant to the limit. If operation of an injection molding machine is started and the ball-thread nut 31 is rotated, lubricant will begin to leak outside so much and will tend to pollute a perimeter with this condition, but in the gestalt of this operation, since the sealant 37 was applied to the perimeter of the return tube 36 in the ball-thread nut 31 and it has fixed, there is no such thing. Therefore, a surrounding environment is not polluted even if said making machine is used in a pure environment like a clean room.

[0058] Moreover, in the gestalt of this operation, although the case where the \*\*\*\* equipment for making machines was ball-thread equipment of a nut rotating type was explained, said \*\*\*\* equipment for making machines may be a roller \*\*\*\* unit whose rolling member is a roller.

[0059] Next, the gestalt of operation of the 2nd of this invention is explained. In addition, explanation is omitted about the thing of the same structure as the gestalt of said 1st operation, and the same actuation.

[0060] The top view of ball-thread equipment [ in / in drawing 6 / the gestalt of operation of the 2nd of this invention ], the sectional side elevation of ball-thread equipment [ in / in drawing 7 / the gestalt of operation of the 2nd of this invention ], and drawing 8 are drawings of longitudinal section of the ball-thread equipment in the gestalt of operation of the 2nd of this invention, and it is B view sectional view of drawing 7 .

[0061] In the gestalt of this operation, it has applied and fixed so that a sealant 37 may cover the return tube 36 whole at least. In this case, as shown in drawing 6 - 8, it is desirable to cover not only the return tube 36 but flat part 31c of the clamp member 35 and the ball-thread nut 31 by the sealant 37. In addition, the external surface of a sealant 37 forms the cylinder side face of cylinder partial 31a of the ball-thread nut 31, and the same curved surface, namely, as shown in drawing 8 , in a cross-section configuration, it is desirable [ the external surface of a sealant 37, and the cylinder side face of cylinder partial 31a of the ball-thread nut 31 ] to constitute a periphery in one. In addition, about other configurations and actuation, since it is the same as that of the gestalt of said 1st operation, explanation is omitted. Thus, in the gestalt of this operation, a sealant 37 is applied and fixes so that the return tube 36 whole may be covered at least in the rotating ball-thread nut 31.

[0062] Therefore, since the clearance between cylinder partial 31a of the perimeter of the return tube 36 and the ball-thread nut 31 or flat part 31c and its circumference are sealed in the range larger than the gestalt of said 1st operation, the seal nature of lubricant will become higher. Therefore, without wasting the supplied lubricant, it spreads round all the parts between the peripheral face of the ball-thread shaft 32, and the inner skin of the ball-thread nut 31, and the

lubrication of a spiral ball path and the spiral front face of many balls 38 is carried out uniformly. Moreover, the member of the thread groove 33 of the ball-thread section, a ball 38, and ball slot 39 grade is not worn out, and endurance improves. Furthermore, a lubricating oil is not wasted, but since there is very little consumption of a lubricating oil, the running cost of a making machine can be reduced sharply.

[0063] Furthermore, even if said ball-thread nut 31 rotates at high speed, possibility that lubricant will be flown according to a centrifugal force becomes very low, and possibility of being polluted to the lubricant to which the perimeter dispersed also becomes very low.

[0064] Moreover, since the sealant 37 was applied and has fixed so that the range larger than the gestalt of said 1st operation may be covered, the noise which ball-thread equipment 30 generates insulates more effectively by said sealant 37. Therefore, possibility that the environment of a location where a making machine is arranged will get worse with the noise becomes lower.

[0065] In addition, in the gestalt of said operation, although the injection molding machine of the horizontal mold which a movable platen moves to a longitudinal direction (horizontal) was explained, a movable platen can apply the \*\*\*\* equipment for making machines of this invention also to the injection molding machine of a longitudinal setting type which moves to a lengthwise direction (perpendicular direction). Moreover, the \*\*\*\* equipment for making machines of this invention is applicable also to making machines, such as a dies casting machine and IJ closure press, besides an injection molding machine. Furthermore, in the gestalt of said operation, although the case where the \*\*\*\* equipment for making machines was ball-thread equipment was explained, said \*\*\*\* equipment for making machines may be roller \*\*\*\* equipment.

[0066] Moreover, this invention is not limited to the gestalt of said operation, and it is possible to make it deform variously based on the meaning of this invention, and it does not eliminate them from the range of this invention.

[0067]

[Effect of the Invention] As explained to the detail above, according to this invention, it sets to the \*\*\*\* equipment for making machines. A \*\*\*\* shaft equipped with the thread groove formed in the front face, and a nut equipped with the rolling member passage slot which meets said thread groove formed in the inside, While both ends are connected with the rolling member rolling on the inside of the rolling member path formed of said thread groove and a rolling member passage slot in said rolling member passage slot It is attached in this nut so that at least a part may be exposed to the front face of said nut, and it has a wrap sealant for a part of boundary [ at least ] of the return tube with which said rolling member rolls the interior, this return tube, and the front face of said nut.

[0068] In this case, since the clearance between the perimeter of a return tube and the front face of a nut is sealed by the sealant, the leakage of lubricant decreases from the clearance between return tubes. Therefore, there is little waste of the supplied lubricant, and it spreads round all the parts between the peripheral face of a \*\*\*\* shaft, and the inner skin of a nut, and the lubrication of the front face of a rolling member path and many rolling members is carried out

uniformly. Therefore, if actuation of the ball-thread section becomes smooth and a \*\*\*\* shaft or a nut is rotated, a \*\*\*\* shaft or a nut will move forward or retreat, without generating a big noise smoothly. Moreover, members, such as a rolling member path and a rolling member, are not worn out, and endurance improves. Furthermore, a lubricating oil is not wasted, but since there is little consumption of a lubricating oil, the running cost of a making machine can be reduced.

[0069] Furthermore, since the noise which the \*\*\*\* equipment for making machines generates insulates by the sealant, it is not outside audible. Therefore, the environment of a location where a making machine is arranged does not get worse with the noise.

[0070] Furthermore, since lubricant is not flown according to a centrifugal force even if said screw-thread shaft or nut rotates at high speed, it is not polluted to the lubricant to which the perimeter dispersed. Therefore, a surrounding environment is not polluted even if said making machine is used in a pure environment like a clean room.

[0071] Furthermore, in other \*\*\*\* equipments for making machines, said nut is equipped with a flat part, said return tube is attached in said flat part by the clamp member, and said seal member is a wrap about said flat part, a return tube, and a clamp member.

[0072] In this case, since the clearance between the perimeter of a return tube and the flat part of a nut and its circumference are sealed in the large range, the seal nature of lubricant will become higher. Therefore, even if a nut rotates at high speed, possibility that lubricant will be flown according to a centrifugal force becomes lower, and possibility of being polluted to the lubricant to which the perimeter dispersed also becomes lower.

[0073] Moreover, since the sealant was applied and has fixed so that the large range may be covered, the noise which the \*\*\*\* equipment for making machines generates insulates more effectively by said sealant. Therefore, possibility that the environment of a location where a making machine is arranged will get worse with the noise becomes lower.

---

[Translation done.]

## **\* NOTICES \***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

## **DESCRIPTION OF DRAWINGS**

---

### **[Brief Description of the Drawings]**

**[Drawing 1]** It is the top view of the ball-thread equipment in the gestalt of operation of the 1st of this invention.

**[Drawing 2]** It is the top view of conventional screw-thread equipment.

**[Drawing 3]** It is the schematic diagram of the injection molding machine in the gestalt of operation of the 1st of this invention.

**[Drawing 4]** It is the sectional side elevation of the ball-thread equipment in the gestalt of operation of the 1st of this invention.

**[Drawing 5]** It is drawing of longitudinal section of the ball-thread equipment in the gestalt of operation of the 1st of this invention, and is A view sectional view of drawing 4 .

**[Drawing 6]** It is the top view of the ball-thread equipment in the gestalt of operation of the 2nd of this invention.

**[Drawing 7]** It is the sectional side elevation of the ball-thread equipment in the gestalt of operation of the 2nd of this invention.

**[Drawing 8]** It is drawing of longitudinal section of the ball-thread equipment in the gestalt of operation of the 2nd of this invention, and is B view sectional view of drawing 7 .

### **[Description of Notations]**

30 Ball-Thread Equipment

31 Ball-Thread Nut

31c Flat part

32 Ball-Thread Shaft

33 Thread Groove

34a-1 The main path

34a-2 Auxiliary path

34b Supply way

35 Clamp Member

36 Return Tube

37 Sealant

38 Ball

39 Ball Slot

---

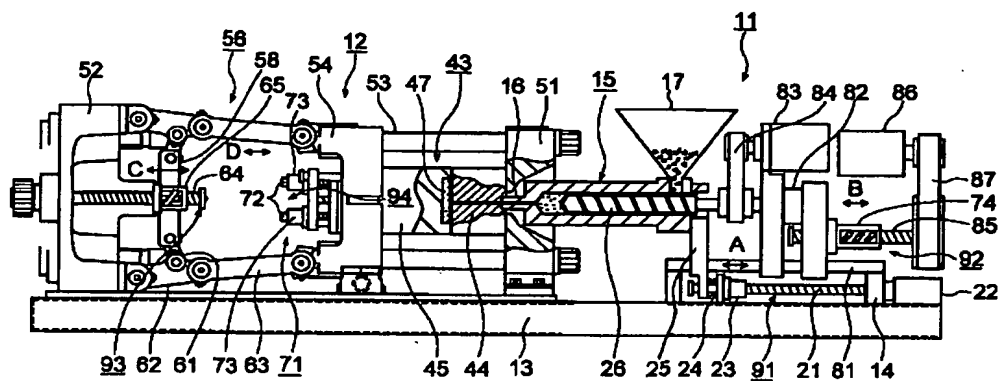
JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

**3. In the drawings, any words are not translated.**

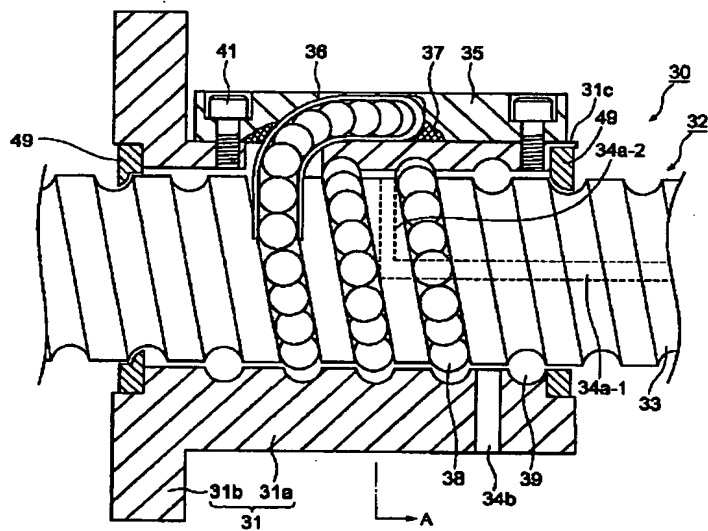
[Drawing 1]



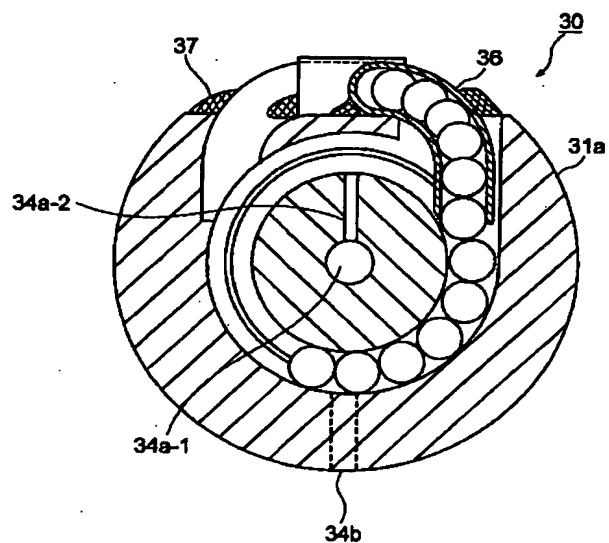




[Drawing 4]



[Drawing 5]



[Drawing 6]



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-222222

(P2003-222222A)

(43) 公開日 平成15年 8 月 8 日 (2003. 8. 8)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

タームコード (参考)

F 1 6 H 25/24

F 1 6 H 25/24

J 3 J 0 6 2

B 2 9 C 45/17

B 2 9 C 45/17

4 F 2 0 6

F 1 6 H 25/22

F 1 6 H 25/22

D

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2002-21418(P2002-21418)

(22) 出願日 平成14年 1 月 30 日 (2002. 1. 30)

(71) 出願人 000002107

住友重機械工業株式会社

東京都品川区北品川五丁目 9 番 11 号

(72) 発明者 鷹 崎 龍一

千葉県千葉市稲毛区長沼原町731番地の 1

住友重機械工業株式会社千葉製造所内

(74) 代理人 100116207

弁理士 青木 俊明 (外 2 名)

Fターム(参考) 3J062 AA25 AB22 AC07 BA27 CD06

CD22 CD66 CG83

4F206 AM14 JA07 JL02 JQ06 JQ07

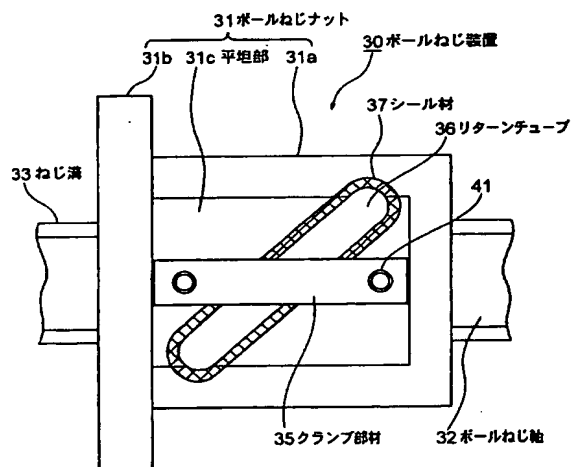
JQ83 JT01 JT03 JT05 JT38

(54) 【発明の名称】 成形機用ねじ装置

(57) 【要約】

【課題】 ねじ装置から潤滑剤が漏れ出ることがないようにして、前記ねじ装置が摩耗せずに、耐久性が向上するとともに、周囲が潤滑剤によって汚染されることのないようにする。

【解決手段】 表面に形成されたねじ溝を備えるねじ軸と、内面に形成されたねじ溝と対面する転動部材通過溝を備えるナットと、ねじ溝及び転動部材通過溝によって形成される転動部材通路内を転動する転動部材と、両端が転動部材通過溝に接続されるとともに、少なくとも一部がナットの表面に露出するようにナットに取り付けられ、転動部材が内部を転動するリターンチューブと、リターンチューブとナットの表面との境界の少なくとも一部を覆うシール材とを有する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 (a) 表面に形成されたねじ溝を備えるねじ軸と、(b) 内面に形成された前記ねじ溝と対面する転動部材通過溝を備えるナットと、(c) 前記ねじ溝及び転動部材通過溝によって形成される転動部材通路内を転動する転動部材と、(d) 両端が前記転動部材通過溝に接続されるとともに、少なくとも一部が前記ナットの表面に露出するように該ナットに取り付けられ、前記転動部材が内部を転動するリターンチューブと、(e) 該リターンチューブと前記ナットの表面との境界の少なくとも一部を覆うシール材とを有することを特徴とする成形機用ねじ装置。

【請求項2】 前記ねじ軸又はナットは、一端が前記ねじ軸の表面とナットの内面とが対面する部分に開口する潤滑剤供給路を備える請求項1に記載の成形機用ねじ装置。

【請求項3】 前記シール材は前記リターンチューブ全体を覆う請求項1又は2に記載の成形機用ねじ装置。

【請求項4】 前記ナットは平坦部を備え、前記リターンチューブは前記平坦部にクランプ部材によって取り付けられ、前記シール材は前記平坦部、リターンチューブ及びクランプ部材を覆う請求項1～3のいずれか1項に記載の成形機用ねじ装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、成形機用ねじ装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、射出成形機等の成形機においては、加熱シリンダ内において加熱され、溶融させられた樹脂を高圧で射出して金型装置のキャビティ空間に充填(てん)し、該キャビティ空間内において樹脂を冷却し、固化させることによって成形品を成形するようにしている。

【0003】そのために、前記金型装置は、固定金型が取り付けられた固定プラテン、可動金型が取り付けられた可動プラテン、及び、該可動プラテンを進退させるためのトグル機構を備え、該トグル機構を作動させ、前記可動プラテンを進退させることによって、金型装置の型閉、型締及び型開を行うことができるようになっている。

【0004】ところで、電動式射出成形機の場合、前記加熱シリンダ内においてスクリュを進退させるために、また、前記トグル機構を作動させるために、電動機が配設される。そして、該電動機によって発生させられた回転運動は、ボールねじ軸とボールねじナットとの組合せ、すなわち、ボールねじ式のねじ装置によって直線運動に変換され、前記スクリュやトグル機構に連結されたクロスヘッド等に伝達されるようになっている。

【0005】この場合、前記ねじ装置は、比較的高負荷

で使用されることが多い。そこで、給脂装置によって自動的にねじ装置に潤滑剤を供給するようになっている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前記従来のねじ装置においては、供給された潤滑剤がボールねじナットの間隙(すき)間から漏れ出てしまうので、多量の潤滑剤が供給されても、ボールねじ部の潤滑が十分に行われなくなってしまう。

【0007】図2は従来のねじ装置の平面図である。

【0008】図において、101はボールねじナット、102は該ボールねじナット101の円筒部分、103は該円筒部分102に取り付けられたフランジである。そして、前記円筒部分102の平坦(たん)部102aには、ボールを循環させるためのリターンチューブ104がクランプ部材105によって取り付けられている。なお、106は、前記クランプ部材105を円筒部分102に取り付けるための取付ボルトである。また、109はボールねじ軸である。

【0009】このようなねじ装置においては、ボールねじナット101の外周部に形成された潤滑剤供給孔107からグリスを前記ボールねじナット101の内部に導入するようになっている。この場合、該ボールねじナット101の内部に導入されたグリスが前記リターンチューブ104を円筒部分102に挿入している境界部分の周囲に形成された隙間108から漏れ出してしまい、周囲を汚染してしまう。

【0010】そのため、ボールねじナット101、ボールねじ軸109及び図示されないボールが十分に潤滑されないので、摩耗して、がたが生じ、前記スクリュやトグル機構を滑らかに駆動させることができなくなってしまう。

【0011】また、前記ボールねじナット101が回転する場合には、前記隙間108からも漏れ出したグリスが、周囲に飛散してしまう。そのため、飛散したグリスが成形機の周囲を汚染してしまう。

【0012】さらに、前記リターンチューブ104は肉薄であり、内部においてボール同士が衝突することによって発生するノイズが大きく、成形機が配設されている工場等の環境が悪化してしまう。

【0013】本発明は、前記従来の問題点を解決して、ねじ装置から潤滑剤が漏れ出ることがないようにして、前記ねじ装置が摩耗せずに、耐久性が向上するとともに、周囲が潤滑剤によって汚染されることのない成形機用ねじ装置を提供することを目的とする。

【0014】

【課題を解決するための手段】そのために、本発明の成形機用ねじ装置においては、表面に形成されたねじ溝を備えるねじ軸と、内面に形成された前記ねじ溝と対面する転動部材通過溝を備えるナットと、前記ねじ溝及び転動部材通過溝によって形成される転動部材通路内を転動

する転動部材と、両端が前記転動部材通過溝に接続されるときに、少なくとも一部が前記ナットの表面に露出するように該ナットに取り付けられ、前記転動部材が内部を転動するリターンチューブと、該リターンチューブと前記ナットの表面との境界の少なくとも一部を覆うシール材とを有する。

【0015】本発明の他の成形機用ねじ装置においては、さらに、前記ねじ軸又はナットは、一端が前記ねじ軸の表面とナットの内面とが対面する部分に開口する潤滑剤供給路を備える。

【0016】本発明の更に他の成形機用ねじ装置においては、さらに、前記シール材は前記リターンチューブ全体を覆う。

【0017】本発明の更に他の成形機用ねじ装置においては、さらに、前記ナットは平坦部を備え、前記リターンチューブは前記平坦部にクランプ部材によって取り付けられ、前記シール材は前記平坦部、リターンチューブ及びクランプ部材を覆う。

【0018】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について図面を参照しながら詳細に説明する。なお、本発明における成形機用ねじ装置は、押出成形装置、ラミネータ、トランスファー成形装置、ダイキャストマシン、IJ封止プレス等の各種の成形機に適用することができるものであるが、本実施の形態においては、説明の都合上、射出成形機用ねじ装置について説明する。

【0019】図3は本発明の第1の実施の形態における射出成形機の概略図である。

【0020】図において、11は射出装置、12は該射出装置11と対向させて配設された型締装置、13は前記射出装置11及び型締装置12を支持する成形機フレーム、14は該成形機フレーム13によって支持されるときに、射出装置11を支持する射出装置フレーム、81は該射出装置フレーム14の長手方向に配設されたガイド、43は固定金型44及び可動金型45から成る金型装置である。

【0021】そして、前記射出装置フレーム14によってボールねじ軸21が回転自在に支持され、該ボールねじ軸21の一端がモータ22に連結される。また、前記ボールねじ軸21とボールねじナット23とが螺(ら)合させられ、該ボールねじナット23と射出装置11とがスプリング24及びブラケット25を介して連結される。したがって、前記モータ22を正方向及び逆方向に駆動すると、モータ22の回転運動は、ボールねじ軸21とボールねじナット23との組合せ、すなわち、ねじ装置91によって直線運動に変換され、該直線運動がブラケット25に伝達される。そして、該ブラケット25が前記ガイド81に沿って矢印A方向に移動させられ、射出装置11が進退させられる。

【0022】また、前記ブラケット25には、前方(図

における左方)に向けて加熱シリンダ15が固定され、該加熱シリンダ15の前端(図における左端)に射出ノズル16が配設される。そして、前記加熱シリンダ15にホッパ17が配設されるときに、加熱シリンダ15の内部にはスクリュ26が進退(図における左右方向に移動)自在に、かつ、回転自在に配設され、スクリュ26の後端(図における右端)が支持部材82によって支持される。

【0023】該支持部材82には第1サーボモータ83が取り付けられ、該第1サーボモータ83を駆動することによって発生させられた回転がタイミングベルト84を介して前記スクリュ26に伝達されるようになっている。

【0024】また、前記射出装置フレーム14には、スクリュ26と平行にボールねじ軸85が回転自在に支持されるときに、該ボールねじ軸85と第2サーボモータ86とがタイミングベルト87を介して連結される。そして、前記ボールねじ軸85の前端は、支持部材82に固定されたボールねじナット74と螺合させられる。したがって、前記第2サーボモータ86を駆動すると、該第2サーボモータ86の回転運動は、ボールねじ軸85とボールねじナット74との組合せ、すなわち、ねじ装置92によって直線運動に変換され、該直線運動が支持部材82に伝達される。

【0025】次に、前記構成の射出装置11の動作について説明する。

【0026】まず、計量工程においては、第1サーボモータ83を駆動し、タイミングベルト84を介してスクリュ26を回転させ、該スクリュ26を所定の位置まで後退(図における右方に移動)させる。このとき、ホッパ17から供給された樹脂は、加熱シリンダ15内において加熱されて溶融させられ、スクリュ26の後退に伴ってスクリュ26の前方に溜(た)められる。

【0027】次に、射出工程においては、前記射出ノズル16を固定金型44に押し付け、第2サーボモータ86を駆動し、タイミングベルト87を介してボールねじ軸85を回転させる。このとき、支持部材82は前記ボールねじ軸85の回転に伴って移動させられ、前記スクリュ26を前進(図における左方に移動)させるので、スクリュ26の前方に溜められた樹脂は射出ノズル16から射出され、固定金型44と可動金型45との間に形成されたキャビティ空間47に充填される。

【0028】次に、前記型締装置12について説明する。

【0029】該型締装置12は、固定プラテン51、トグルサポート52、前記固定プラテン51とトグルサポート52との間に架設されたタイバー53、前記固定プラテン51と対向して配設され、前記タイバー53に沿って進退自在に配設された可動プラテン54、及び、該可動プラテン54と前記トグルサポート52との間に配

設されたトグル機構56を備える。そして、前記固定ブラテン51及び可動ブラテン54に、互いに対向させて前記固定金型44及び可動金型45がそれぞれ取り付けられる。

【0030】前記トグル機構56は、図示されないサーボモータによってクロスヘッド58をトグルサポート52と可動ブラテン54との間で進退させることによって、前記可動ブラテン54をタイバー53に沿って進退させ、可動金型45を固定金型44に対して接離させて、型閉、型締及び型開を行うようになっている。

【0031】そのために、前記トグル機構56は、前記クロスヘッド58に対して揺動自在に支持されたトグルレバー61、前記トグルサポート52に対して揺動自在に支持されたトグルレバー62、前記可動ブラテン54に対して揺動自在に支持されたトグルアーム63から成り、前記トグルレバー61とトグルレバー62との間、及びトグルレバー62とトグルアーム63との間がそれぞれリンク結合される。

【0032】また、ボールねじ軸64が前記トグルサポート52に対して回転自在に支持され、前記ボールねじ軸64と、前記クロスヘッド58に固定されたボールねじナット65とが螺合させられる。そして、前記ボールねじ軸64を回転させるために、前記トグルサポート52の側面に前記サーボモータが取り付けられる。

【0033】したがって、該サーボモータを駆動すると、サーボモータの回転運動が、ボールねじ軸64とボールねじナット65との組合せ、すなわち、ねじ装置93によって直線運動に変換され、該直線運動がクロスヘッド58に伝達され、該クロスヘッド58は矢印C方向に進退させられる。すなわち、前記クロスヘッド58を前進（図における右方に移動）させると、トグル機構56が伸展して可動ブラテン54が前進させられ、型閉及び型締が行われ、前記クロスヘッド58を後退（図における左方に移動）させると、トグル機構56が屈曲して可動ブラテン54が後退させられ、型開が行われる。

【0034】また、該可動ブラテン54の背面にはエジェクタ装置71が配設され、該エジェクタ装置71は、前記可動金型45を貫通して延び、前端（図における右端）をキャビティ空間47に臨ませる図示されないエジェクタピン、該エジェクタピンの後方（図における左方）に配設された図示されないエジェクタロッド、該エジェクタロッドの後方に配設され、図示されないサーボモータによって回転させられるボールねじ軸72、及び該ボールねじ軸72と螺合させられるボールねじナット73を有する。

【0035】したがって、前記サーボモータを駆動すると、該サーボモータの回転運動が、ボールねじ軸72とボールねじナット73との組合せ、すなわち、ねじ装置94によって直線運動に変換され、該直線運動が前記エジェクタロッドに伝達され、該エジェクタロッド及びエ

ジェクタピンが矢印D方向に進退させられる。

【0036】次に、前記構成の射出成形機に使用されている成形機用ねじ装置について説明する。ここで、該成形機用ねじ装置は、例えば、前記ねじ装置91～94であるが、前記射出成形機のいかなる箇所において使用されているものであってもよい。また、該成形機用ねじ装置はローラねじ装置であってもよいが、本実施の形態においては、説明の都合上、成形機用ねじ装置がボールねじ装置である場合について説明する。

【0037】図1は本発明の第1の実施の形態におけるボールねじ装置の平面図、図4は本発明の第1の実施の形態におけるボールねじ装置の側断面図、図5は本発明の第1の実施の形態におけるボールねじ装置の縦断面図であり図4のA矢視断面図である。

【0038】図において、30は、成形機用ねじ装置としてのボールねじ装置であり、ナットとしてのボールねじナット31、及び、螺旋状のねじ溝33が形成され前記ボールねじナット31に螺入されたねじ軸としてのボールねじ軸32から成る。ここで、前記ボールねじナット31は、円筒部分31a及びフランジ部分31bから成る。そして、前記円筒部分31aの内面には、図4に示されるように、螺旋状の転動部材通過溝としてのボール溝39が形成され、該ボール溝39及び該ボール溝39と対面するボールねじ軸32のねじ溝33によって形成される螺旋状の転動部材通路としてのボール通路内を多数の転動部材としてのボール38が連続して転動しながら通過する。

【0039】なお、前記ボールねじナット31には、前記ボール通路の一端と他端とを連結するリターンチューブ36がクランプ部材35によって取り付けられている。この場合、前記リターンチューブ36は、両端が前記ボール溝39に接続されるとともに、少なくとも一部が前記ボールねじナット31の表面に露出するように該ボールねじナット31に取り付けられる。これにより、前記ボール38は、前記ボール通路及びリターンチューブ36によって構成される無限循環通路内を循環するようになっている。また、前記クランプ部材35は、ボールねじナット31の円筒部分31aの外周を平坦化した平坦部31cに取付ボルト41によって取り付けられる。

【0040】また、前記リターンチューブ36の周囲には、図に示されるように、シール材37が塗布されて固着されている。ここで、該シール材37は、シリコン樹脂、金属用パテ等の粘性が高くシール性及び接着性を有する半固形状又は粘土状の物質である。そして、前記シール材37は、前記リターンチューブ36とボールねじナット31の円筒部分31a又は平坦部31cとの境界部分を覆うように塗布され、前記リターンチューブ36の周囲とボールねじナット31の円筒部分31a又は平坦部31cとの間の隙間を密封する。これにより、該

隙間から後述される潤滑剤が漏れ出すことを抑制することができる。

【0041】そして、潤滑剤をボールねじ軸 32 の表面とボールねじナット 31 の内面との間に供給するために、前記ボールねじ軸 32 の内部には、中心軸線に沿って潤滑剤供給路としての主通路 34a-1 が形成されている。該主通路 34a-1 は、前記ボールねじ軸 32 の軸方向に延在し、図 4 に示されるように、前記主通路 34a-1 の末端が、ボールねじ軸 32 の半径方向に延在する潤滑剤供給路としての補助通路 34a-2 に接続される。ここで、該補助通路 34a-2 は図 4 及び 5 に示されるように、一端が前記主通路 34a-1 に接続され、他端がボールねじ軸 32 の表面に到達する。これにより、前記主通路 34a-1 の図示されない端部から供給された潤滑剤は、ボールねじ軸 32 の表面とボールねじナット 31 の内面との間に供給される。なお、前記補助通路 34a-2 は前記中心軸線に対して垂直に延在し、ボールねじ軸 32 の上側の表面に連通することが望ましいが、前記中心軸線に対して斜めに延在していてもよい。

【0042】また、前記ボールねじ軸 32 の軸方向に開する前記補助通路 34a-2 の位置は、ボールねじ軸 32 が軸方向に移動しても、常に、ボールねじナット 31 の範囲内にあることが望ましい。これにより、ボールねじ軸 32 が軸方向に移動しても、潤滑剤は、ボールねじ軸 32 の表面とボールねじナット 31 の内面との間に供給されることになる。

【0043】なお、前記主通路 34a-1 の前記ボールねじ軸 32 の図示されない端部には、潤滑剤供給管路の一端が接続される。該潤滑剤供給管路の他端には、潤滑剤供給ポンプ、分配弁、制御弁等を備える潤滑剤供給装置が接続される。また、該潤滑剤供給装置は、演算素子、記憶素子、入出力インターフェイス等を備える制御装置によって制御され、ボールねじ部の動作状況に応じて、潤滑剤の供給間隔、1 回毎の供給量等が自動的に設定されるものであることが望ましい。

【0044】また、図 4 及び 5 に示されるように、前記ボールねじナット 31 の円筒部分 31a に潤滑剤供給路としての供給路 34b を形成することもできる。特に、ねじ装置がナット固定式のボールねじ装置である場合には、供給路 34b を形成することが望ましい。この場合、該供給路 34b における円筒部分 31a の外側の開口に前記潤滑剤供給管路の一端が接続され、該開口から潤滑剤が供給され、ボールねじ軸 32 の表面とボールねじナット 31 の内面との間に供給される。なお、潤滑剤供給路として、前記主通路 34a-1 及び補助通路 34a-2、又は、供給路 34b のいずれか一方だけを形成してもよいし、両方とも形成してもよいし、さらに、両方とも省略することもできる。ここで、両方とも省略する場合には、ボールねじ装置 30 の組立時、分解整備時

等に十分な量の潤滑剤をボールねじ軸 32 の表面とボールねじナット 31 の内面との間に供給しておく必要がある。この場合、前記潤滑剤は粘性の高いものであることが望ましい。

【0045】なお、本実施の形態において使用される潤滑剤は、粘性の低い潤滑油であってもよいが、粘性の高いグリスであることが望ましい。前記潤滑剤が粘性の低い潤滑油である場合、ボールねじ装置の各隙間から潤滑剤が漏れ出し易く、周囲に飛散し易いが、前記潤滑剤が粘性の高いグリスである場合には、潤滑剤が漏れ出しにくく、周囲に飛散しにくくなる。

【0046】次に、前記構成の駆動装置におけるねじ装置の動作を説明する。

【0047】まず、ボールねじナット 31 のフランジ部分 31b が図示されないモータの回転軸に接続されている場合、電流を供給して前記モータを駆動すると、該モータの回転軸が回転し、該回転軸に接続されたボールねじナット 31 のフランジ部分 31b に伝達され、前記ボールねじナット 31 が回転させられる。一方、前記ボールねじナット 31 に螺入されたボールねじ軸 32 は、回転不能となっているので、前記ボールねじナット 31 が回転すると、前記ボールねじ軸 32 はボールねじナット 31 に対して軸方向に移動する、すなわち、前進又は後退（図 1 及び 4 における右方向又は左方向）する。なお、前進するか後退するかは、ねじの向きとボールねじナット 31 の回転方向によって決定される。

【0048】また、ボールねじ軸 32 の図示されない端部が前記モータの回転軸に接続されている場合、電流を供給して前記モータを駆動すると、該モータの回転軸が回転し、該回転軸に接続されたボールねじ軸 32 が回転させられる。一方、前記ボールねじ軸 32 が螺入されているボールねじナット 31 は、回転不能となっているので、前記ボールねじ軸 32 が回転すると、前記ボールねじナット 31 はボールねじ軸 32 に対して軸方向に移動する、すなわち、前進又は後退する。

【0049】これにより、前記射出成形機において、前記ボールねじ軸 32 又はボールねじナット 31 に取り付けられている被駆動部材、例えば、ブラケット 25、支持部材 82、クロスヘッド 58、エジェクタロッド等が前進又は後退する。

【0050】また、図示されない潤滑剤供給装置から、潤滑剤供給管路を介して、潤滑剤が前記ボールねじ軸 32 の内部に形成された潤滑剤供給路の主通路 34a-1、又は、ボールねじナット 31 の円筒部分 31a に形成された供給路 34b に供給される。潤滑剤は、前記潤滑剤供給路の主通路 34a-1 及び補助通路 34a-2、又は、供給路 34b を通って、ボールねじ軸 32 の表面とボールねじナット 31 の内面との間に供給される。

【0051】潤滑剤が供給されると、ボールねじナット

31の図1における左右の端部において、ボールねじ軸32の表面とボールねじナット31の内面との間から、外に流出し易くなる。このため、前記左右の端部における潤滑剤の流出を防止するには、該左右の端部においてボールねじ軸32の周囲を囲むようなラビリンスシール部材49を配設する。

【0052】そして、リターンチューブ36の周囲には、図1、4及び5に示されるように、シール材37が塗布されて固着されているので、前記リターンチューブ36の周囲とボールねじナット31の円筒部分31a又は平坦部31cとの間の隙間が密封されている。これにより、該隙間から潤滑剤が漏れ出すことがない。

【0053】そのため、ボールねじ軸32の表面とボールねじナット31の内面との間のすべての部分に行き渡り、螺旋状のボール通路及び多数のボール38の表面が、万遍なく潤滑されるので、前記ボールねじナット13、ボールねじ軸32及びボール38が摩耗せず、がたが生じることもなく、前記被駆動部材を滑らかに駆動させることができる。また、ボールねじナット31の表面に潤滑剤が付着することがないので、該ボールねじナット31が回転しても、潤滑剤が飛散することがなく、周囲が潤滑剤によって汚染されることもない。

【0054】なお、前記ボール38が循環する無限循環通路内においては、ボール38同士が衝突することによってノイズが発生するが、特に、ボールねじナット31の内部のボール通路に比較して壁部分の肉厚が薄い、すなわち、肉薄のリターンチューブ36の内部において発生するノイズがボールねじ装置30の外部に大きく伝達されることになる。しかし、本実施の形態においては、ノイズが漏れ易い部分である前記リターンチューブ36の周囲とボールねじナット31の円筒部分31a又は平坦部31cとの間の隙間が、シール材37によって密封されているので、前記ノイズの漏れが少なくなり、ボールねじ装置30の外部に大きなノイズが伝達されることがない。

【0055】このように、本実施の形態においては、回転するボールねじナット31におけるリターンチューブ36の周囲にシール材37が塗布されて固着されるとともに、潤滑剤がボールねじ軸32の外周面とボールねじナット31の内周面との間に供給されるようになっている。

【0056】そのため、リターンチューブ36の周囲とボールねじナット31の円筒部分31a又は平坦部31cとの間の隙間が密封されているので、リターンチューブ36の隙間から潤滑剤の漏れが極めて少なくなる。したがって、潤滑剤の漏れ量が少ないので、供給された潤滑剤が浪費されずに、ボールねじ軸32の外周面とボールねじナット31の内周面との間のすべての部分に行き渡り、螺旋状のボール通路及び多数のボール38の表面が、万遍なく潤滑される。そのため、ボールねじ部の作

動が滑らかになり、ボールねじナット31又はボールねじ軸32が回転させられると、ボールねじナット31又はボールねじ軸32は、滑らかに、かつ、大きなノイズを発生することなく、前進又は後退する。また、ボールねじ部のねじ溝33、ボール38、ボール溝39等の部材が摩耗することがなく、耐久性が向上する。さらに、潤滑油が浪費されず、潤滑油の消費量が少ないので、成形機のランニングコストを低減することができる。

【0057】また、前記ボールねじナット31が高速で回転しても、潤滑剤が遠心力によって飛ばされることがないので、周囲が飛散した潤滑剤によって汚染されてしまうことがない。特に、成形機の運転前等に十分に潤滑剤を供給した場合、ボールねじ軸32の表面とボールねじナット31の内面との間やリターンチューブ36の内部に潤滑剤が一杯に充填された状態となっている。この状態で、射出成形機の運転が開始され、ボールねじナット31が回転させられると、潤滑剤が外部に多量に漏れ出して周囲を汚染し易いが、本実施の形態においては、ボールねじナット31におけるリターンチューブ36の周囲にシール材37が塗布されて固着されているので、このようなことがない。そのため、前記成形機が、例えば、クリーンルームのような清浄な環境において使用されても、周囲の環境を汚染することがない。

【0058】また、本実施の形態においては、成形機用ねじ装置がナット回転式のボールねじ装置である場合について説明したが、前記成形機用ねじ装置は、転動部材がローラであるローラねじユニットであってもよい。

【0059】次に、本発明の第2の実施の形態について説明する。なお、前記第1の実施の形態と同じ構造のもの及び同じ動作については、説明を省略する。

【0060】図6は本発明の第2の実施の形態におけるボールねじ装置の平面図、図7は本発明の第2の実施の形態におけるボールねじ装置の側断面図、図8は本発明の第2の実施の形態におけるボールねじ装置の縦断面図であり図7のB矢視断面図である。

【0061】本実施の形態においては、シール材37が少なくともリターンチューブ36全体を覆うように塗布されて固着されている。この場合、図6～8に示されるように、リターンチューブ36だけでなく、クランプ部材35及びボールねじナット31の平坦部31cもシール材37で覆われることが望ましい。なお、シール材37の外周面は、ボールねじナット31の円筒部分31aの円筒側面と同様の曲面を形成する、すなわち、図8に示されるように、断面形状において、シール材37の外周面とボールねじナット31の円筒部分31aの円筒側面とは、一体となって円周を構成するようになっていることが望ましい。なお、その他の構成及び動作については、前記第1の実施の形態と同様であるので、説明を省略する。このように、本実施の形態においては、回転するボールねじナット31において少なくともリターンチュ



ープ 36 全体を覆うようにシール材 37 が塗布されて固着されるようになっている。

【0062】そのため、リターンチューブ 36 の周囲とボールねじナット 31 の円筒部分 31a 又は平坦部 31c との間の隙間及びその周辺が、前記第 1 の実施の形態よりも、広い範囲において密封されているので、潤滑剤のシール性がより高いものとなる。したがって、供給された潤滑剤が浪費されずに、ボールねじ軸 32 の外周面とボールねじナット 31 の内周面との間のすべての部分に行き渡り、螺旋状のボール通路及び多数のボール 38 の表面が、万遍なく潤滑される。また、ボールねじ部のねじ溝 33、ボール 38、ボール溝 39 等の部材が摩耗することがなく、耐久性が向上する。さらに、潤滑油が浪費されず、潤滑油の消費量が極めて少ないので、成形機のランニングコストを大幅に低減することができる。

【0063】さらに、前記ボールねじナット 31 が高速で回転しても、潤滑剤が遠心力によって飛ばされる可能性が極めて低くなり、周囲が飛散した潤滑剤によって汚染されてしまう可能性も極めて低くなる。

【0064】また、前記第 1 の実施の形態よりも広い範囲を覆うようにシール材 37 が塗布されて固着されているので、ボールねじ装置 30 の発生するノイズが、前記シール材 37 によって、より効果的に遮音される。そのため、成形機の配設される場所の環境が騒音によって悪化する可能性がより低くなる。

【0065】なお、前記実施の形態においては、可動プラテンが横方向（水平方向）に移動する横置型の射出成形機について説明したが、本発明の成形機用ねじ装置は、可動プラテンが縦方向（垂直方向）に移動する縦置型の射出成形機にも適用することができる。また、本発明の成形機用ねじ装置は、射出成形機の他に、ダイキャストマシン、IJ 封止プレス等の成形機にも適用することができる。さらに、前記実施の形態においては、成形機用ねじ装置がボールねじ装置である場合について説明したが、前記成形機用ねじ装置はローラねじ装置であってもよい。

【0066】また、本発明は前記実施の形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨に基づいて種々変形させることが可能であり、それらを本発明の範囲から排除するものではない。

【0067】

【発明の効果】以上詳細に説明したように、本発明によれば、成形機用ねじ装置においては、表面に形成されたねじ溝を備えるねじ軸と、内面に形成された前記ねじ溝と対面する転動部材通過溝を備えるナットと、前記ねじ溝及び転動部材通過溝によって形成される転動部材通路内を転動する転動部材と、両端が前記転動部材通過溝に接続されるとともに、少なくとも一部が前記ナットの表面に露出するように該ナットに取り付けられ、前記転動部材が内部を転動するリターンチューブと、該リターン

チューブと前記ナットの表面との境界の少なくとも一部を覆うシール材とを有する。

【0068】この場合、リターンチューブの周囲とナットの表面との間の隙間がシール材によって密封されるので、リターンチューブの隙間から潤滑剤の漏れが少なくなる。したがって、供給された潤滑剤の浪費が少なく、ねじ軸の外周面とナットの内周面との間のすべての部分に行き渡り、転動部材通路及び多数の転動部材の表面が、万遍なく潤滑される。そのため、ボールねじ部の作動が滑らかになり、ねじ軸又はナットが回転させられると、ねじ軸又はナットは、滑らかに、かつ、大きなノイズを発生することなく、前進又は後退する。また、転動部材通路、転動部材等の部材が摩耗することがなく、耐久性が向上する。さらに、潤滑油が浪費されず、潤滑油の消費量が少ないので、成形機のランニングコストを低減することができる。

【0069】さらに、成形機用ねじ装置の発生するノイズが、シール材によって遮音されるので、外部に聞こえることがない。そのため、成形機の配設される場所の環境が騒音によって悪化することがない。

【0070】さらに、前記ねじ軸又はナットが高速で回転しても、潤滑剤が遠心力によって飛ばされることがないので、周囲が飛散した潤滑剤によって汚染されてしまうことがない。そのため、前記成形機が、例えば、クリーンルームのような清浄な環境において使用されても、周囲の環境を汚染することがない。

【0071】更に他の成形機用ねじ装置においては、前記ナットは平坦部を備え、前記リターンチューブは前記平坦部にクランプ部材によって取り付けられ、前記シール部材は前記平坦部、リターンチューブ及びクランプ部材を覆う。

【0072】この場合、リターンチューブの周囲とナットの平坦部との間の隙間及びその周辺が、広い範囲において密封されているので、潤滑剤のシール性がより高いものとなる。したがって、ナットが高速で回転しても、潤滑剤が遠心力によって飛ばされる可能性がより低くなり、周囲が飛散した潤滑剤によって汚染されてしまう可能性もより低くなる。

【0073】また、広い範囲を覆うようにシール材が塗布されて固着されているので、成形機用ねじ装置の発生するノイズが、前記シール材によって、より効果的に遮音される。そのため、成形機の配設される場所の環境が騒音によって悪化する可能性がより低くなる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の第 1 の実施の形態におけるボールねじ装置の平面図である。

【図 2】従来のねじ装置の平面図である。

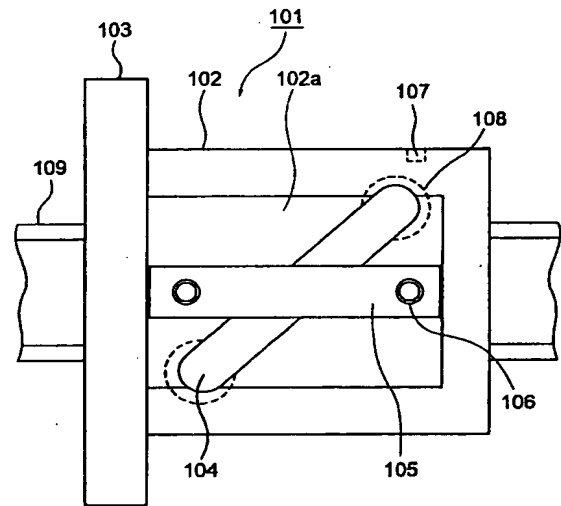
【図 3】本発明の第 1 の実施の形態における射出成形機の概略図である。

【図 4】本発明の第 1 の実施の形態におけるボールねじ

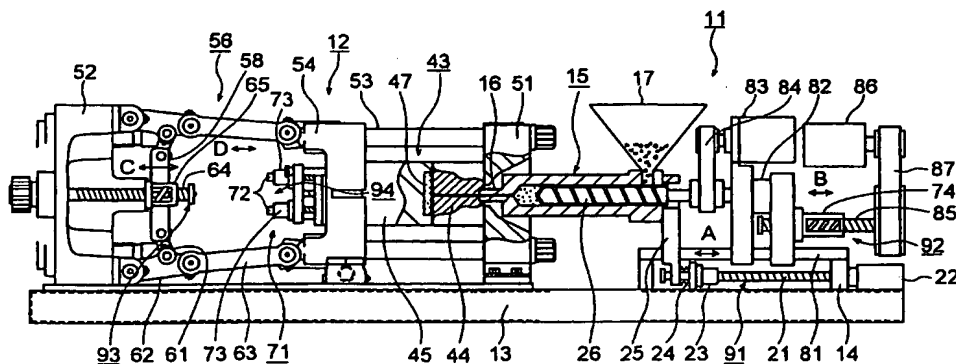
### 31 ボールねじナット

- 10

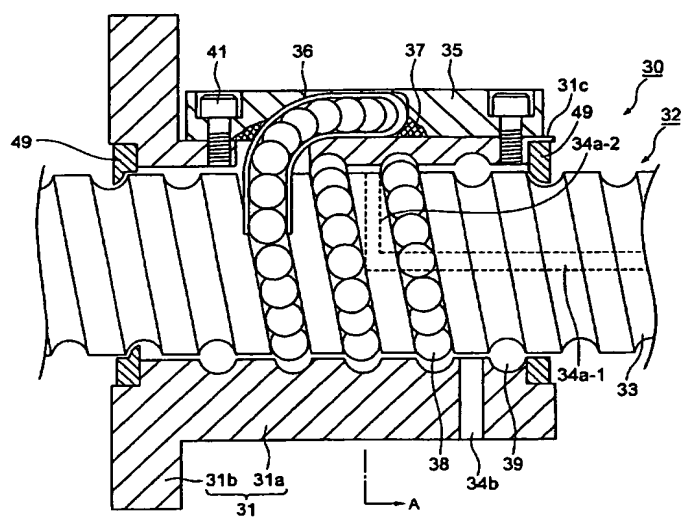
【図2】



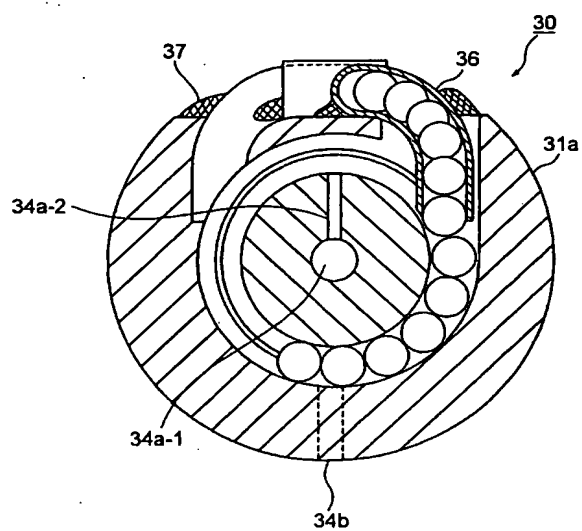
【图 3】



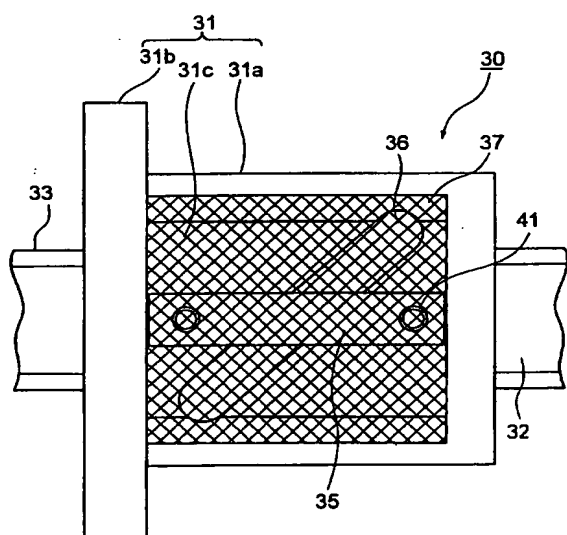
【図4】



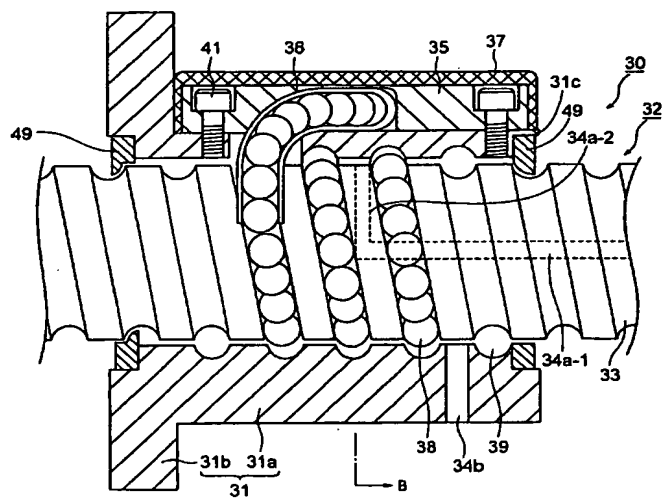
【図5】



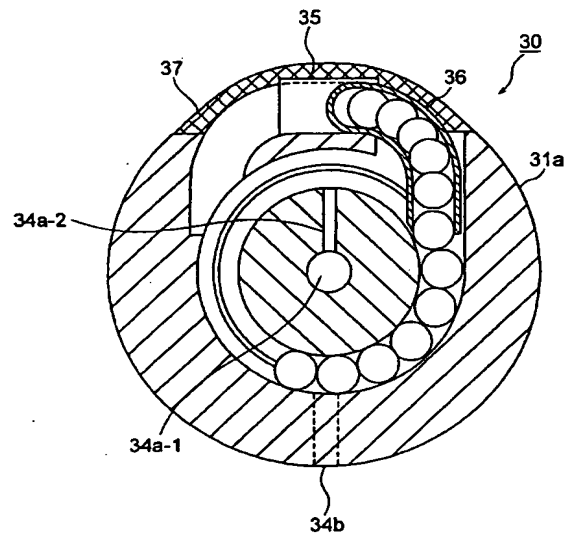
【図6】



【図7】



【図8】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**